

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-275699

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl.⁵

H01L 21/68

識別記号

庁内整理番号

A 8418-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-89344

(22)出願日 平成5年(1993)3月24日

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 近藤 文雄

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72)発明者 篠塚 脩平

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72)発明者 松村 正夫

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

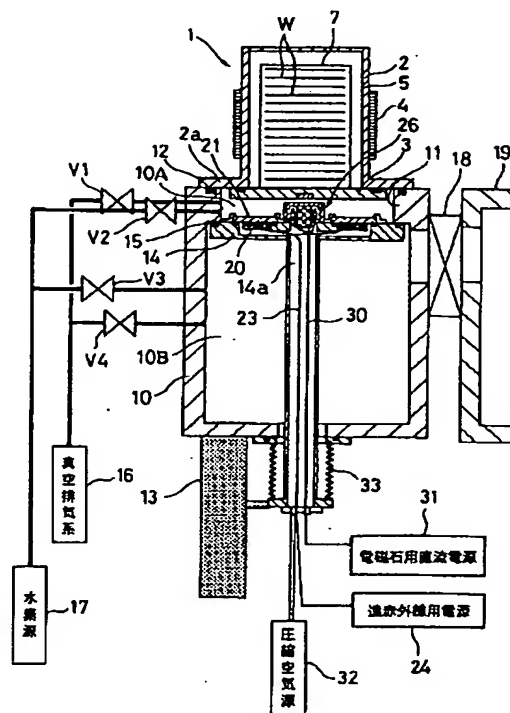
(74)代理人 弁理士 渡邊 勇 (外1名)

(54)【発明の名称】 真空処理装置

(57)【要約】

【目的】 真空容器内に少量の水素を吹き込むことによりシリコンウエハ表面の水素終結された保護膜を長時間もたせることができる真空処理装置を提供する。

【構成】 ウエハを入れて搬送する真空容器1と、この真空容器に接続可能でありウエハを真空容器との間で出し入れするロードロック室10と、このロードロック室10にゲートバルブを介して接続されウエハに真空処理を施す真空プロセス室39とを備えた真空処理装置において、前記真空容器1を容器本体2とこの容器本体2の下部開口を開閉可能に閉塞する下部プレート3とで構成し、前記ロードロック室10を水素源17に連通させ、前記下部プレート3を容器本体2から離間させた状態で容器本体2内に水素を吹き込む。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエハを入れて搬送する真空容器と、この真空容器に接続可能でありウエハを真空容器との間で出し入れするロードロック室と、このロードロック室にゲートバルブを介して接続されウエハに真空処理を施す真空プロセス室とを備えた真空処理装置において、前記真空容器を容器本体とこの容器本体の下部開口を開閉可能に閉塞する下部プレートとで構成し、前記ロードロック室を水素源に連通させ、前記下部プレートを容器本体から離間させた状態で容器本体内に水素を吹き込むことを特徴とする真空処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は真空処理装置に係り、特にウエハを入れて搬送する真空容器と、この真空容器に接続可能でありウエハを真空容器との間で出し入れするロードロック室と、このロードロック室にゲートバルブを介して接続されウエハに真空処理を施す真空プロセス室とを備えた真空処理装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体を製造する過程でウエハは半導体プロセス装置に搬入される前や、所定の工程を経て次の工程に搬送する間、ウエハ表面の酸化等を防止するために真空容器に入れて保管及び搬送することが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ウエハは通常フッ酸により洗浄されるが、このフッ酸による洗浄後、ウエハの表面は水素終結された保護膜により覆われている。しかし、従来の方法においては、この保護膜は大気圧下に置いておくと大気分子の衝突により2-3時間で破壊されてしまう。また真空中の雰囲気においても、表面の水素がだんだん離れていき、真空中の残留酸素、水分等によって酸化膜が生じてしまう。本発明は、上述の事情に鑑みなされたもので、真空容器内に少量の水素を吹き込むことによりシリコンウエハ表面の水素終結された保護膜を長時間もたせることができる真空処理装置を提供することを目的とする。なお、真空容器内の水素濃度は低いため、爆発の危険性もなく、使用上安全である。

【0004】

【課題を解決するための手段】 前述した目的を達成するため、本発明の真空処理装置はウエハを入れて搬送する真空容器と、この真空容器に接続可能でありウエハを真空容器との間で出し入れするロードロック室と、このロードロック室にゲートバルブを介して接続されウエハに真空処理を施す真空プロセス室とを備えた真空処理装置において、前記真空容器を容器本体とこの容器本体の下部開口を開閉可能に閉塞する下部プレートとで構成し、前記ロードロック室を水素源に連通させ、前記下部プレートを容器本体から離間させた状態で容器本体内に水素

2

を吹き込むことを特徴とするものである。

【作用】 前述した構成からなる本発明によれば、下部プレートを容器本体から離間させた状態で容器本体内に水素を吹き込むことができ、真空容器内は残留ガスの主成分が水素である真空状態に保たれる。したがって、本発明によれば、ウエハの水素終端を継続させることができる。

【0005】

【実施例】 以下、本発明に係る真空処理装置の一実施例を図1乃至図5を参照して説明する。本実施例においては、被処理材としてウエハを例に挙げて説明する。真空処理装置は図1に示されるようにウエハを入れて搬送する真空容器1と、この真空容器1に接続可能でありウエハを真空容器1との間で出し入れするロードロック室10と、このロードロック室10にゲートバルブ18を介して接続されウエハの移載を行うロボットが配置されているロボット室19と、ウエハに処理を施す真空プロセス室（図示せず）とを備えている。真空容器1は略円筒容器状の容器本体2と、この容器本体2の下部開口を開閉可能に閉塞する下部プレート3とを備えている。図2に示されるように容器本体2の外周面には発熱体4が設けられている。この発熱体4は電気絶縁層と、この電気絶縁層上に形成された通電によって発熱する発熱層とからなっている。なお、容器本体2及び下部プレート3はA1、SUS304等の非磁性体にて形成されている。

【0006】 また下部プレート3には、真空シール用のリング6が容器本体2のフランジ部2aとの接触面に設けられている。下部プレート3の上面にはウエハWを段状に収納するウエハキャリア7が固定され、下面には磁性体8が設けられている。

【0007】 一方、図1に示されるように、ロードロック室10の上部は内方に突出したシール部11を形成しており、このシール部11の上面にリング12が設けられており、真空容器1のフランジ部2aとリング12が密接して真空容器1とロードロック室10との間の真空シールがなされるようになっている。

【0008】 また、ロードロック室10内には昇降機構13により昇降する昇降台14が配設されており、昇降台14の上面にはリング15が設けられていて、前記シール部11の下面と、昇降台14の上面とがリング15を介して密接するようになっている。これによって、昇降台14がシール部11と係合したときに（図1に示す状態）前記ロードロック室10は上部ロードロック室10Aと下部ロードロック室10Bとに仕切られるようになっている。そして、上部ロードロック室10AはバルブV1を介して真空排気系16に接続されるとともに、バルブV2を介して水素源17に接続されている。また、下部ロードロック室10BはバルブV3を介して水素源17に接続されるとともにバルブV4を介して真空排気系16に接続されている。

【0009】また、ロードロック室10はゲートバルブ18を介してロボット室19と接続されるようになって

いる。
【0010】前記昇降台14の上部には、図3に示されるように遠赤外線ヒータ20が設けられており、この遠赤外線ヒータ20は透光ガラス21及びこの透光ガラス21を固定するガラス押え22によって上部ロードロック室10Aに露出しないようにカバーされている。そして遠赤外線ヒータ20は昇降台14内の内部空間14aに配置された給電線23を介して遠赤外線用電源24に接続されている(図1参照)。なお、透光ガラス21と昇降台14との間には真空シール用のOリング25が介装されている。

【0011】前記昇降台14の上面には真空容器1の下部プレート3を吸着する吸着部26が設置されている。吸着部26は、図3に示されるようにベローズ27を介して上下動可能な吸着板28と、この吸着板28及びベローズ27内に配設された電磁石29とを備えており、吸着板28の上部位置はストッパー30で規制されるようになっている。そして電磁石29は給電線30を介して電磁石用直流電源31に接続されている(図1参照)。

【0012】また昇降台14の内部空間14aは圧縮空気源32に連通されており、この圧縮空気源32によって供給される圧縮空気の圧力によって前記ベローズ27が伸展して吸着板28がストッパー30に係合する上部位置まで上昇するようになっている。そして圧縮空気源32からの圧縮空気の供給が停止されると、前記ベローズ27は自身の剛性によって縮退し、吸着板28はストッパー30から離間する下部位置に位置されるようになっている。なお昇降台14の下部とロードロック室10との間にはベローズ33が配置されており、昇降台14とロードロック室10との間を密封している。

【0013】次に前述のように構成された真空処理容器の動作を説明する。

(1) 大気圧から真空への工程

図4は真空処理装置の一例を示す図であり、図1に示すロードロック室10に隣接してロボット室19が設けられ、このロボット室19に隣接してロードロック室35が設けられている。ロードロック室35には開閉扉36が設けられている。昇降台14は上昇した位置にあり、下部ロードロック室10Bは真空状態、真空容器1内及び上部ロードロック室10A内はいずれも大気圧状態にある。ウエハを収納していないウエハキャリア7を固定した下部プレート3を吸着部26の上に置き、電磁石29をONし下部プレート3を吸着する。容器本体2をロードロック室10のシール部11の上に置き、ウエハキャリア7を容器本体2内に収納するとともに容器本体2を図示されない押え手段で押さえ、バルブV1を開けて上部ロードロック室10Aの圧力を大気圧から真空に引

く。

【0014】次に、昇降台14を下げ、下部プレート3及びウエハキャリア7をロードロック室10内に位置させ、発熱体4及び遠赤外線ヒータ20をONにして、容器本体2及び下部プレート3を外面から加熱して、容器本体2、下部プレート3及びウエハキャリア7のベーキングを行う。発熱体4及び遠赤外線ヒータ20をOFFにしてベーキングを終了する。

【0015】一方、扉36を開放して洗浄済みのウエハWをウエハキャリア40ごとロードロック室35に入れ、バルブV5を開けて真空排気系37を稼働させてロードロック室35内を真空にする。この後、ゲートバルブ18及び38を開けて、二つのロードロック室10、35を連通状態にする。そして、ロボット室19内のロボット19aを稼働させてロードロック室35内のウエハWをロードロック室10内のウエハキャリア7に順次移載する。この移載が終了した後、二つのゲートバルブ18、38を閉じ、水素吹込み工程を行う。この水素吹込み工程はバルブV3を開けて下部ロードロック室10Aに水素源17より水素(H₂)を流すことにより行う。これによって、真空容器1内及び上下部ロードロック室10A、10Bが水素雰囲気になる。このときの真空圧は、例えば、1 Torr ~ 10⁻³ Torr 程度になるように水素を吹き込む。そして、昇降台14を上昇させ、ロードロック室10を上部ロードロック室10Aと下部ロードロック室10Bとに仕切る。また圧縮空気源32から昇降台14の内部空間14aに圧縮空気を供給して吸着部26の吸着板28を上部位置に上昇させる。この後、上部ロードロック室10A内の圧力を真空から大気圧に戻す。次に、電磁石29をOFFし、昇降台14の内部空間14aへの圧縮空気の供給を停止して吸着部26の吸着板28を下部位置に下げる。そして、内部にウエハを収納するとともに内部の残留ガスの主成分が水素である真空容器1を別のプロセス装置に搬送する。

【0016】(2) 真空から真空への工程

図5は真空処理装置の他の例を示す図であり、図1に示すロードロック室に隣接してロボット室19が設けられ、このロボット室19に隣接して真空プロセス室39が設けられている。昇降台14は上昇した位置にあり、下部ロードロック室10Bは真空状態、上部ロードロック室10Aは大気圧状態、真空容器1内は真空状態にある。昇降台14の内部空間14aへ圧縮空気源32から圧縮空気を供給して吸着部26の吸着板28を上昇させ、ウエハWが入った真空容器1を吸着部26上に載せる。電磁石29をONし、下部プレート3を吸着板28により吸着した後、圧縮空気の供給を停止して吸着板28を下部位置に下げ、容器本体2のフランジ部2aをシール部11の上面に載せる。その後、バルブV1を開けて上部ロードロック室10Aの圧力を大気圧から真空にする。昇降台14の内部空間14aに圧縮空気を供給し

て再び吸着板28を上部位置に上昇させる。次に、昇降台14を下げ、ロボット19aがウエハWをキャリアボックス7から真空プロセス室39へ移載する。次に、昇降台14を上昇させ、上部ロードロック室10A内の圧力を真空から大気圧にする。吸着部26の電磁石29をOFFにして内部空間14aへの圧縮空気の供給を停止し、吸着部26の吸着板28を下げる。その後、内部が空の真空容器1を搬送する。

【0017】(3) 真空から大気圧への工程

昇降台14は上昇した位置にあり、下部ロードロック室10Bは真空状態、上部ロードロック室10Aは大気圧状態、真空容器1内は真空状態にある。吸着部26の吸着板28を上昇させ、ウエハWが入った真空容器1を吸着部26の上に載せる。電磁石29をONし、吸着部26の吸着板28を下降させる。図示されていない押え手段で真空容器1を押え、真空シール12をきかせバルブV1を開けて上部ロードロック室10Aの圧力を大気圧から真空にする。昇降台14を下部プレート3とともに下げた後、再び昇降台14を上げる。このとき、下部プレート3と容器本体2との間には若干隙間が形成される。上部ロードロック室10Aの圧力を真空から大気圧へするとともに真空容器1内の圧力も大気圧にする。吸着部26の電磁石29をOFFし、真空容器1を搬送する。

【0018】上述の(1)の工程では下部ロードロック室10Bに水素を吹き込むようにしたが、上部ロードロック室10Aに水素を吹き込むこともできる。即ち、

(1)でウエハWを移載した後、昇降台14を上昇させ、ロードロック室10を上部ロードロック室10Aと下部ロードロック室10Bとに仕切った後、吸着部26の吸着板28を下げ、バルブV2を開け水素を吹き込む。これにより、上部ロードロック室10A及び真空容器1内は残留ガスの主成分は水素である真空状態に保たれる。この後、吸着板28を上げ、下部プレート3と容器本体2とを接触させる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、下部プレートを容器本体から離間させた状態で容器本体内部

に水素を吹き込むことができ、真空容器内は残留ガスの主成分が水素である真空状態に保たれる。したがって、本発明によれば、ウエハの水素終結を継続させることができ、この水素終結された保護膜によりウエハの酸化膜の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る真空処理装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明に係る真空処理装置の真空容器の詳細を示す断面図である。

【図3】本発明に係る真空処理装置のロードロック室及び下部プレートの詳細を示す断面図である。

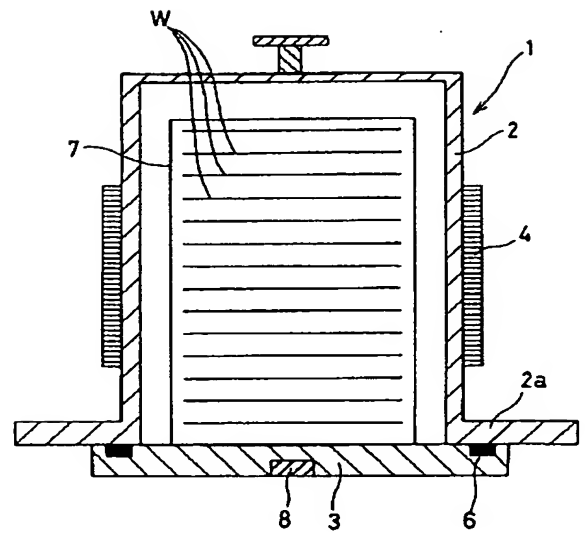
【図4】本発明に係る真空処理装置の使用例を説明した説明図である。

【図5】本発明に係る真空処理装置の使用例を説明した説明図である。

【符号の説明】

- | | |
|--------|---------|
| 1 | 真空容器 |
| 2 | 容器本体 |
| 3 | 下部プレート |
| 4 | 発熱体 |
| 7 | ウエハキャリア |
| 8 | 磁性体 |
| 10, 35 | ロードロック室 |
| 11 | シール部 |
| 14 | 昇降台 |
| 16 | 真空排気系 |
| 17 | 水素源 |
| 18, 38 | ゲートバルブ |
| 19 | ロボット室 |
| 20 | 遠赤外線ヒータ |
| 21 | 透光ガラス |
| 24 | 遠赤外線用電源 |
| 26 | 吸着部 |
| 27 | ベローズ |
| 28 | 吸着板 |
| 29 | 電磁石 |
| 39 | 真空プロセス室 |

【図 2】



This cross-sectional diagram illustrates a semiconductor device. A central gate structure (3) with a checkered pattern is positioned on a substrate (14a). The gate is flanked by side regions (28, 29) and a central channel region (26). Above the gate, a layer (22) is present, and a top layer (10A) is shown. Contacts (12, 11, 27) are located at the top. Below the gate, a layer (20) is shown, with contacts (21, 25) and a bottom layer (14, 15). The device is surrounded by a protective layer (11).

